

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



EP04/5356

REC'D 16 AUG 2004

WIPO PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

10 2004 009 648.1

Anmeldetag:

27. Februar 2004

Anmelder/Inhaber:

INA-Schaeffler KG, 91074 Herzogenaurach/DE

Bezeichnung:

Radial-Axial-Lager

Priorität:

27. März 2003 USA 60/473,544

IPC:

F 16 C 19/34

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 9. Juni 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

*Wehner*

*Wehner*

BEST AVAILABLE COPY

**INA-Schaeffler KG,  
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach  
ANR 12 88 48 20**

5 4204-10-DE

**Radial-Axial-Lager**

10

**Anwendungsgebiet der Erfindung**

15 Die Erfindung betrifft ein Radial-Axial-Lager, bestehend aus einem in einer zylindrischen Hülse aufgenommenen Radiallager mit zylindrischen Wälzkörpern und einem Axiallager mit zylindrischen Wälzkörpern, die beide zu einer unverlierbaren Baueinheit verbunden sind.

20

**Hintergrund der Erfindung**

Ein derart gattungsgemäß ausgebildetes kombiniertes Radial-Axial-Lager ist aus der DE-OS 20 47 421 vorbekannt. Die in Figur 2 dargestellte Lagerung zur Aufnahme radialer und axialer Kräfte besteht aus einem in einer zylindrischen

25 Hülse aufgenommenen Radialnadellager, dessen Wälzkörper in einem Käfig gehalten und geführt sind. Rechtsseitig ist in die zylindrische Hülse eine erste Laufscheibe eingesetzt, die als Laufbahn für ein Axialwälzlagerring dient, dessen Lagernadeln wiederum in einem Käfig geführt sind. Zum Axiallager gehört eine weitere Laufscheibe, die mit der ersten Laufscheibe durch Umbördelung verbunden ist. Auf diese Weise ist eine komplette unverlierbare aus Radial- und Axiallager bestehende Baueinheit gebildet.

Nachteilig dabei ist, dass bei einer solchen Lageranordnung nach dem bisherigen Stand der Technik durch die Anordnung von Radial- und Axiallager zueinander ein großer radialer Bauraum benötigt wird, der in bestimmten Einbausituationen nicht immer verfügbar ist. Es ist weiter von Nachteil, dass sich ein

5 solch gattungsgemäß ausgebildetes Lager aus drei relativ kompliziert geformten Bauteilen zusammensetzt, die in aufwändiger Weise miteinander zu einer unverlierbaren Lagerbaueinheit verbunden werden müssen.

Ein anderes gattungsgemäß ausgebildetes Radial-Axial-Lager ist aus der DE

10 68 08 805 U bekannt geworden. Dessen Außenring für die in einem Käfig geführten Nadeln des Radiallagers gemäß Figur 1 ist an einem Ende mit einem radial nach innen gerichteten Bord versehen und geht am anderen Ende in einen radial nach außen verlaufenden Flansch über, der als Laufschibe für die im Käfig geführten Nadeln des Axiallagers dient und an seinem Ende einen  
15 axial gerichteten Kragen aufweist. Die lose Laufschibe ist in der Bohrung mit einem axial gerichteten Kragen ausgestattet, an dem mehrere gleichmäßig über den Umfang verteilte Eindrückungen vorgesehen sind. Diese Eindrückungen greifen hinter den Absatz eines in den Außenring eingefügten Rings aus Blech, der am anderen Ende einen radial nach innen gerichteten Bord aufweist. Durch die beiden Borde wird der Käfig axial geführt und durch den Absatz wird die lose Laufschibe gehalten, so dass das Lager eine geschlossene  
20 Baueinheit bildet.

Auch für diese Lageranordnung treffen die vorstehend genannten Nachteile zu,

25 d. h., dieses Radial-Axial-Lager braucht ebenfalls einen großen radialen Bau-  
raum.

### Zusammenfassung der Erfindung

30 Ausgehend von den Nachteilen des bisherigen Standes der Technik liegt der Erfindung daher die Aufgabe zu Grunde, eine kompakte Wälzlagerung mit einem Radialrollenlager und einem Axialrollenlager zu schaffen, bei der unter

günstigster Ausnutzung eines vorgegebenen Bauraums eine maximale Tragfähigkeit in radialer und in axialer Richtung erzielt wird.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe nach dem kennzeichnenden Teil von

- 5 Anspruch 1 in Verbindung mit dessen Oberbegriff dadurch gelöst, dass eine Außenlaufbahn des Axiallagers durch einen radial nach innen weisenden Bord der zylindrischen Hülse gebildet ist, der sich an einen axial nach außen ragenden zylindrischen Abschnitt der Hülse anschließt, während eine Innenlaufbahn des Axiallagers durch einen radial nach außen weisenden Bord eines Innenringes des Radiallagers oder durch eine Laufscheibe gebildet ist, wobei sich Verlängerungen von Drehachsen der zylindrischen Wälzkörper des Radiallagers mit Drehachsen der zylindrischen Wälzkörper des Axiallagers in einem Zentrum der zylindrischen Wälzkörper des Axiallagers schneiden.
- 10
- 15 Der entscheidende Vorteil der erfindungsgemäß ausgebildeten Lageranordnung liegt darin, dass die gleichzeitige Aufnahme von radialen und axialen Lasten mit einem nicht vergrößerten radialen Bauraum erkauft werden muss. Durch die spezielle Anordnung und Ausbildung der Wälzkörper des Radiallagers und des Axiallagers wird die kombinierte Lagerbaueinheit sowohl in axialer als auch in radialer Richtung von der zylindrischen Hülse aufgenommen, so dass Radial- und Axialkräfte in einem eng begrenzten Raum aufnehmbar sind.
- 20

Ein weiterer Vorteil ergibt sich dadurch, dass die gesamte Lageranordnung aus wenigen Lagerbauteilen besteht, die relativ einfache geometrische Formen

- 25 aufweisen und dadurch kostengünstig herstellbar sind. Daraus ergibt sich als weiterer Vorteil eine wesentlich vereinfachte Montage der gesamten Anordnung, die die Gestehungskosten der Lagerbaueinheit nochmals senkt.

- 30 Weitere vorteilhafte Ausführungsvarianten der Erfindung sind in den Unteransprüchen 2 bis 7 beschrieben.

So ist nach Anspruch 2 vorgesehen, dass die Wälzkörper des Radiallagers ein kleineres Verhältnis von Durchmesser zur Länge als die Wälzkörper des Axiallagers aufweisen.

5 In weiterer Ausbildung der Erfindung gemäß Anspruch 3 sollen die Wälzkörper des Radiallagers als Nadeln mit einem Verhältnis von Durchmesser zu Länge von 1:2,5 bis 1:10 ausgebildet sein.

10 Nach einem weiteren anderen Merkmal gemäß Anspruch 4 soll der radial nach innen weisende Bord der zylindrischen Hülse mit einem axial nach innen weisenden Flansch versehen sein. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass die Wälzkörper des Axiallagers bei fehlendem Lagerkäfig nicht in radialer Richtung nach innen herausfallen können.

15 Aus den Ansprüchen 5 und 6 geht hervor, dass die Wälzkörper des Radiallagers und die Wälzkörpers des Axiallageres in je einem Käfig geführt sind.

20 Schließlich ist nach einem letzten Merkmal der Erfindung gemäß Anspruch 7 vorgesehen, dass die zylindrische Hülse und der Innenring durch einen span-losen Formgebungsvorgang hergestellt sein sollen. Auf diese Weise lassen sich kostengünstig die betreffenden Bestandteile der Gesamtlageranordnung herstellen.

25 Die Erfindung wird an nachstehenden Ausführungsbeispielen näher erläutert.

#### **Kurze Beschreibung der Zeichnungen**

Es zeigen:

30 Figuren 1, 3, 5 und 7 je einen Längsschnitt durch eine erfindungs-gemäß ausgestaltete Lagervariante und

## Figuren 2, 4, 6 und 8

je einen Querschnitt entlang der Linien II-II,  
IV-IV, VI-VI und VIII-VIII in den Figuren 1, 3, 5  
und 7.

5

**Ausführliche Beschreibung der Zeichnungen**

Das in den Figuren 1 und 2 dargestellte, mit 1 bezeichnete und um eine Lagerachse 15 rotierende vollrollige Radial-Axial-Lager setzt sich aus der zylindrischen Hülse 2 und dem Innenring 7 zusammen, die sich in axialer Richtung

10 überlappen und beide durch einen spanlosen Formgebungsorgang hergestellt sind. Zur Lageranordnung 1 gehören weiter die axial ausgerichteten als Lagernadeln ausgebildete Wälzkörper 9 zur Aufnahme von Radialkräften und die radial ausgerichteten Wälzkörper 12 zur Aufnahme von Axialkräften. Wie weiter erkennbar, geht die zylindrische Hülse 2 an ihrem linksseitigen Ende in

15 den radial nach innen gerichteten Bord 3 über, während sie rechtsseitig durch den zylindrischen Abschnitt 4 fortgesetzt ist, dessen Durchmesser geringfügig kleiner als der Durchmesser der übrigen zylindrischen Hülse 2 ist. Dieser zylindrische Bereich 4 geht in den radial nach innen gerichteten Bord 5 über, der wiederum vom axial einwärts gerichteten Flansch 6 fortgesetzt ist, wobei des-  
20 sen Innendurchmesser geringfügig größer als der Innendurchmesser des Innenringes 7 ist. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass bei einer in einem nicht dargestellten Gehäuse eingepressten zylindrischen Hülse eine vom Innenring 7 aufgenommene, ebenfalls nicht dargestellte Welle nicht mit der fest einge-  
25 pressten Hülse 2 in Kontakt steht. Der Innenring 7 ist an seinem rechtsseitigen Ende mit dem radial nach außen gerichteten Bord 8 versehen, wobei für die Wälzkörper 9 des Radiallagers die Außenlaufbahn 10 durch die zylindrische Hülse 2 und die Innenlaufbahn 11 durch den Innenring 7 gestellt ist. Die Außenlaufbahn 13 der zylindrischen Wälzkörper 12 des Axiallagers ist durch den Bord 5 der zylindrischen Hülse 2 gestellt, während die Innenlaufbahn 14  
30 durch den Bord 8 des Innenringes gebildet ist.

Wie die Figur 1 auch zeigt, weisen die als Lagernadeln ausgebildeten zylindrischen Wälzkörper 9 des Radiallagers ein Verhältnis von Durchmesser zu Län-

ge von etwa 1:4 auf, während die zylindrischen Wälzkörper 12 des Axiallagers ein Verhältnis von etwa 1:0,6 aufweisen. Im Sinne der Erfindung kann in diesem Zusammenhang von einer tablettenförmigen Ausbildung der zylindrischen Wälzkörper 12 gesprochen werden. Es ist auch erkennbar, dass die radiale

5 Ausdehnung der zylindrischen Wälzkörper 12 des Axiallagers geringfügig kleiner als die radiale Ausdehnung der Wälzkörper 9 des Radiallagers ist, d. h., geringfügig kleiner als deren Durchmesser ist. Die radiale Ausdehnung der zylindrischen Wälzkörper 12 des Radiallagers wird sich dabei nach dem Durchmesser der zylindrischen Wälzkörper 9 des Radiallagers richten. Je größer

10 deren Durchmesser ist, um so dicker können auch die Wälzkörper 12, betrachtet in Richtung ihrer Drehachse 17, sein. Die Verlängerungen der waagerecht verlaufenden Drehachsen 16 der zylindrischen Wälzkörper 9 des Radiallagers schneiden die senkrecht verlaufenden Drehachsen 17 der zylindrischen Wälzkörper 12 des Axiallagers im Zentrum bzw. nahezu im Zentrum der Wälzkörper 12. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass einerseits kein zusätzlicher

15 radialer Bauraum benötigt und andererseits relativ hohe Axiallasten übertragen werden können. Zylindrische Wälzkörper 12 mit einem großem Verhältnis von Durchmesser zu axialer Länge ermöglichen es dem kombinierten Lager, die Axiallasten in einem nahezu gleichgroßen Bauraum wie das Radiallager selbst

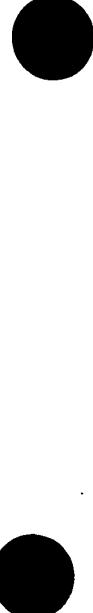
20 aufzunehmen. Die Verwendung von Rollen 12 in Tablettenform für die Aufnahme von Axiallasten ist außerdem vorteilhaft, weil deren Durchmesservergrößerung eine größere Auswirkung auf die dynamische Tragfähigkeit als deren Längenausdehnung hat.

25 Das in den Figuren 3 und 4 dargestellte Radial-Axial-Lager 18 unterscheidet sich von dem in den Figuren 1 und 2 gezeigten Lager 1 lediglich dadurch, dass die zylindrischen Wälzkörper 9 des Radiallagers in einem Käfig 19 geführt sind.

30 Das in den Figuren 5 und 6 gezeigte Radial-Axial-Lager 20 weist gegenüber dem in den Figuren 3 und 4 gezeigten Lager 18 einen zusätzlichen Käfig 21 auf, in dem die zylindrischen Wälzkörper 12 des Axiallagers gehalten sind. Bei

dieser Ausgestaltung kann auf den Flansch 6 der zylindrischen Hülse 2 verzichtet werden.

Schließlich ist in den Figuren 7 und 8 ein Radial-Axial-Lager 22 gezeigt, bei  
5 dem die Innenlaufbahn 14 der zylindrischen Wälzkörper 12 des Axiallagers  
durch die Laufscheibe 23 gebildet ist.

**Bezugszeichen**

- 1 Radial-Axial-Lager
- 5 2 zylindrische Hülse
- 3 Bord
- 4 zylindrischer Abschnitt
- 5 Bord
- 6 Flansch
- 10 7 Innenring
- 8 Bord
- 9 zylindrischer Wälzkörper
- 10 Außenlaufbahn
- 11 Innenlaufbahn
- 15 12 zylindrischer Wälzkörper
- 13 Außenlaufbahn
- 14 Innenlaufbahn
- 15 Lagerachse
- 16 Drehachse
- 20 17 Drehachse
- 18 Radial-Axial-Lager
- 19 Käfig
- 20 Radial-Axial-Lager
- 21 Käfig
- 25 22 Radial-Axial-Lager
- 23 Laufscheibe

**INA-Schaeffler KG,  
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach  
ANR 12 88 48 20**

5 4204-10-DE

**Patentansprüche**

10

1. Radial-Axial-Lager (1, 18, 20, 22), bestehend aus einem in einer zylindrischen Hülse (2) aufgenommenen Radiallager mit zylindrischen Wälzkörpern (9) und einem Axiallager mit zylindrischen Wälzkörpern (12), die beide zu einer unverlierbaren Baueinheit verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Außenlaufbahn (13) des Axiallagers durch einen radial nach innen weisenden Bord (5) der zylindrischen Hülse (2) gebildet ist, der sich an einen axial nach außen ragenden zylindrischen Abschnitt (4) der Hülse (2) anschließt, während eine Innenlaufbahn (14) des Axiallagers durch einen radial nach außen weisenden Bord (8) eines Innenringes (7) des Radiallagers oder durch eine Laufscheibe (23) gebildet ist, wobei sich Verlängerungen von Drehachsen (16) der zylindrischen Wälzkörper (9) des Radiallagers mit Drehachsen (17) der zylindrischen Wälzkörper (12) des Axiallagers in einem Zentrum der zylindrischen Wälzkörper (12) des Axiallagers schneiden.

15

2. Radial-Axial-Lager (1, 18, 20, 22) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wälzkörper (9) des Radiallagers ein kleineres Verhältnis von Durchmesser zu Länge als die Wälzkörper (12) des Axiallagers aufweisen.

20

3. Radial-Axial-Lager (1, 18, 20, 22) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wälzkörper (9) des Radiallagers als Nadeln mit ei-

25

30

nem Verhältnis von Durchmesser zu Länge von 1:2,5 bis 1:10 ausgebildet sind.

4. Radial-Axial-Lager (1, 18) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der radial nach innen weisende Bord (5) der zylindrischen Hülse (2) mit einem axial nach innen weisenden Flansch (6) versehen ist.
5. Radial-Axial-Lager (18, 20) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wälzkörper (9) des Radiallagers in einem Käfig (19) geführt sind.
10. Radial-Axial-Lager (20, 22) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wälzkörper (12) des Axiallagers in einem Käfig (21) geführt sind.
15. Radial-Axial-Lager (1, 18, 20, 22) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zylindrische Hülse (2) und der Innenring (7) durch einen spanlosen Formgebungsvorgang hergestellt sind.

**INA-Schaeffler KG,  
Industriestraße 1 – 3, 91074 Herzogenaurach  
ANR 12 88 48 20**

5 4204-10-DE

**Zusammenfassung**

10

Das erfindungsgemäße kombinierte Radial-Axial-Lager (1, 18, 20, 22) zeichnet sich dadurch aus, dass eine Außenlaufbahn (13) des Axiallagers durch einen radial nach innen weisenden Bord (5) der zylindrischen Hülse (2) gebildet ist, der sich an einen axial nach außen ragenden zylindrischen Abschnitt (4) der

15 Hülse (2) anschließt, während eine Innenlaufbahn (14) des Axiallagers durch einen radial nach außen weisenden Bord (8) eines Innenringes (7) des Radiallagers oder durch eine Laufscheibe (23) gebildet ist, wobei sich Verlängerungen von Drehachsen (16) der zylindrischen Wälzkörper (9) des Radiallagers mit Drehachsen (17) der zylindrischen Wälzkörper (12) des Axiallagers nahezu 20 in einem Zentrum der zylindrischen Wälzkörper (12) des Axiallagers schneiden.

Auf diese Weise ist sichergestellt, dass einerseits sowohl Radial- als auch Axiallasten bei einem geringen radialen Bauraum der Gesamtlageranordnung ü-

25 bertragen werden können.

**Figur 1**

Fig. 1

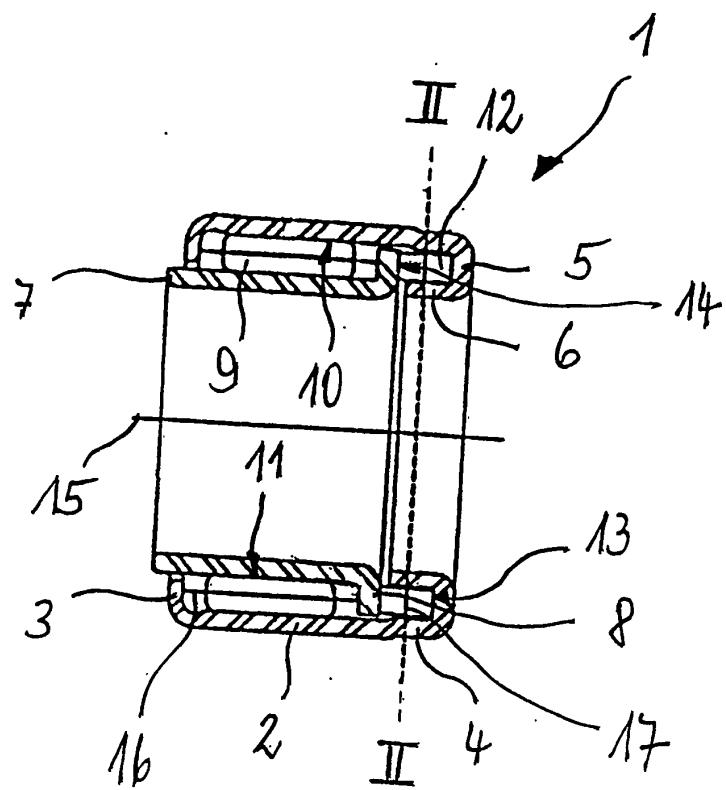
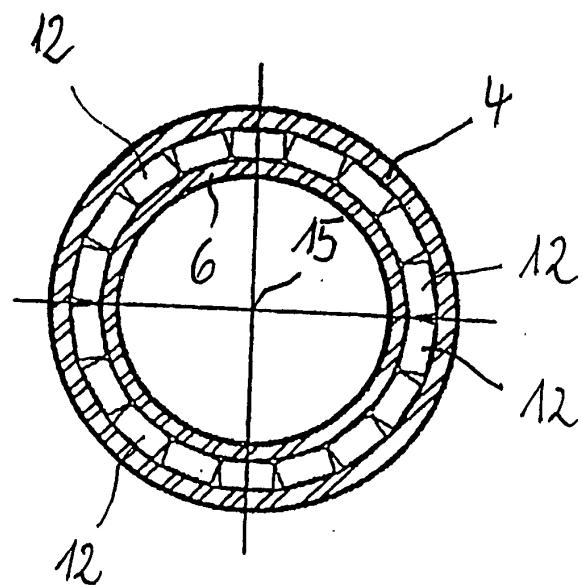


Fig. 2



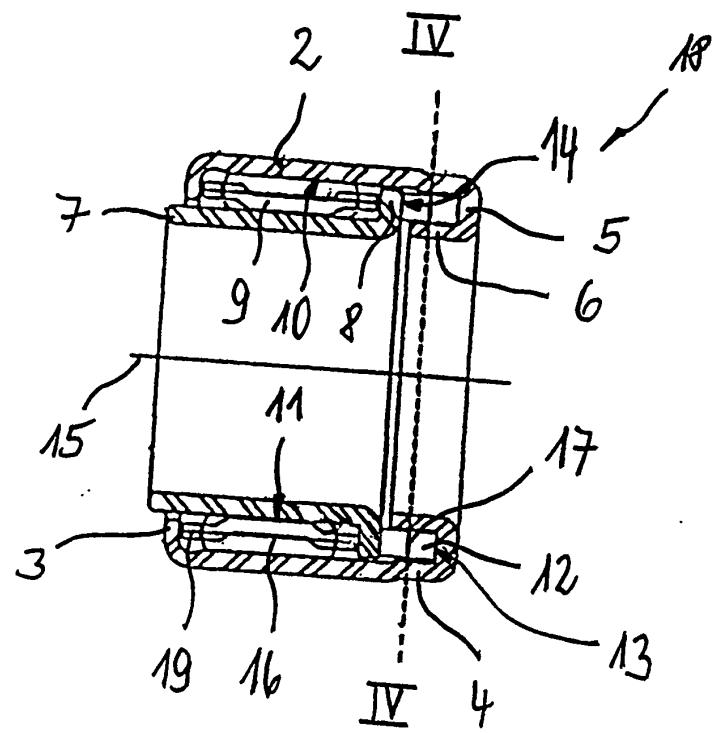


Fig. 3

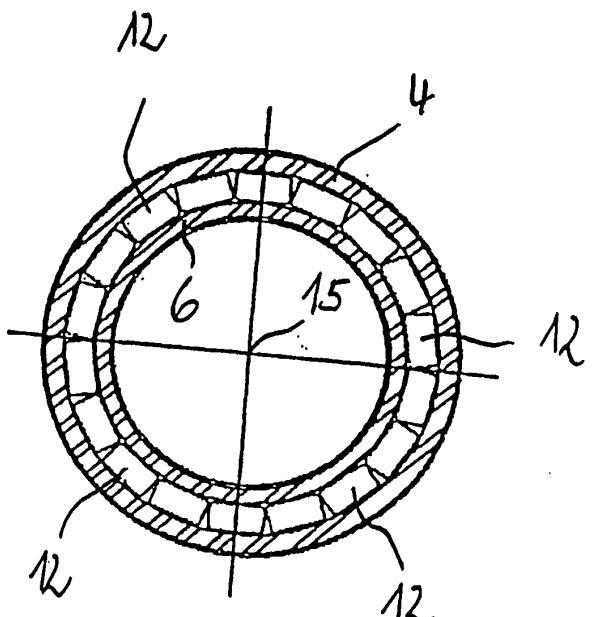


Fig. 4

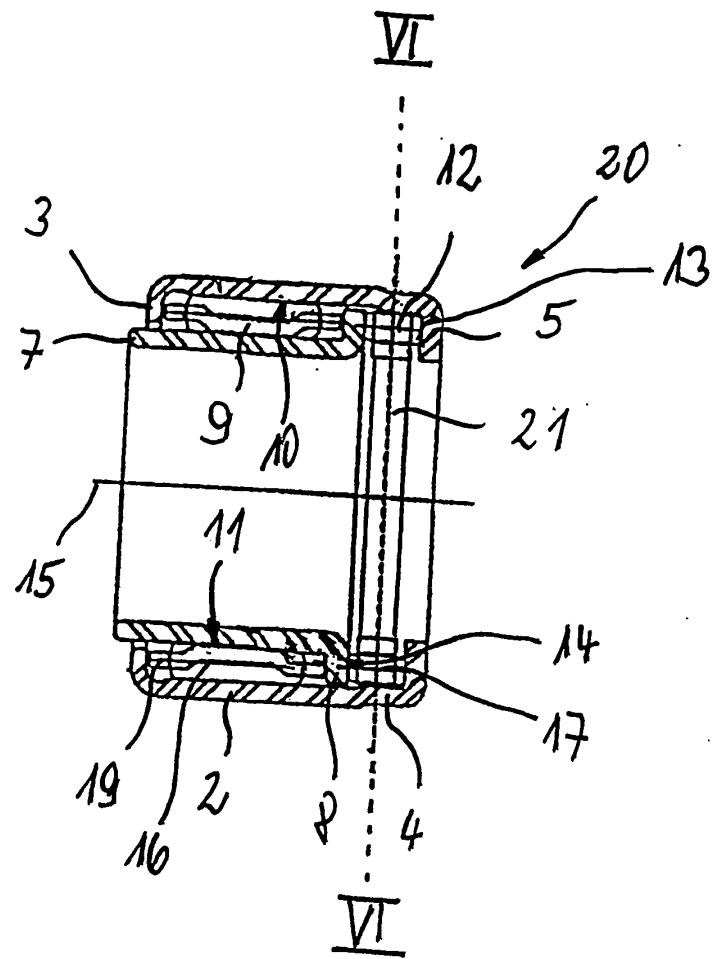


Fig. 5

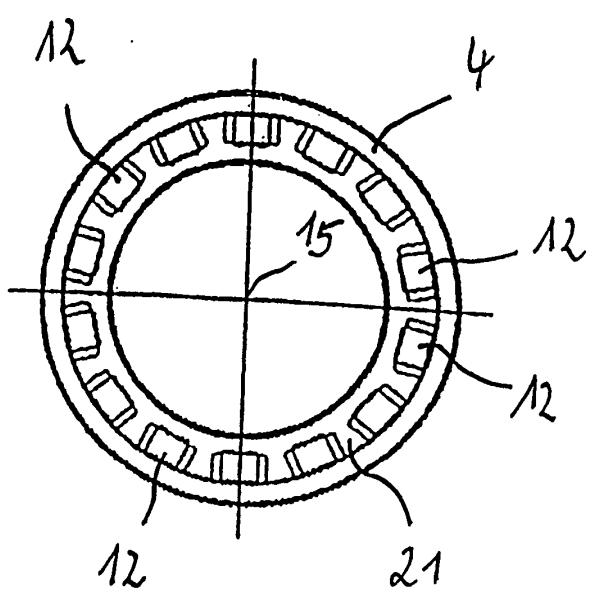


Fig. 6

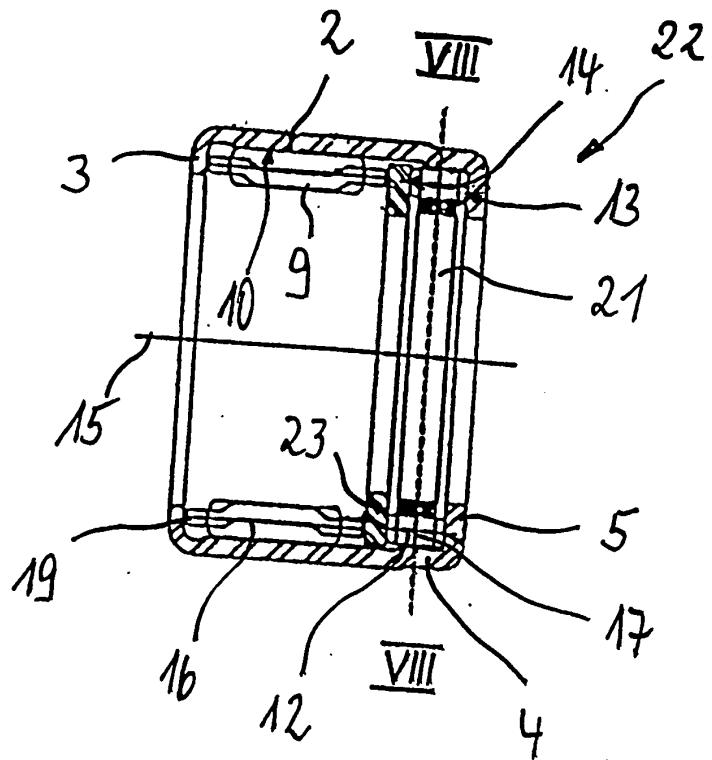


Fig. 7

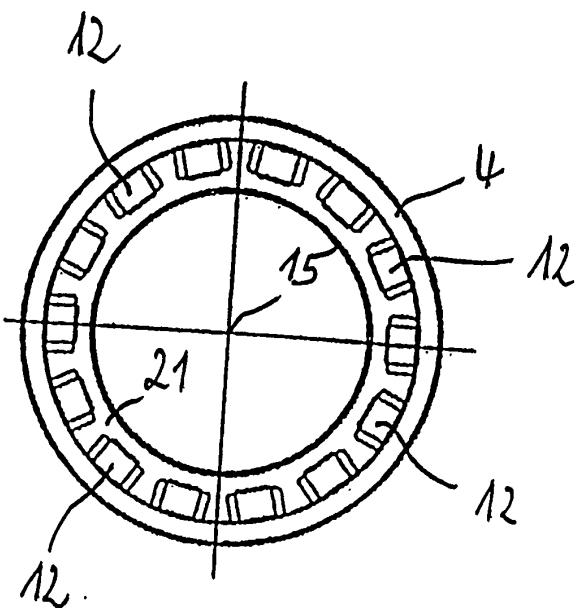


Fig. 8

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.